Ein Beitrag zur Ökologie von *Cynodon dactylon* Pers. und *Astragalus exscapus* L.

Von

Dr. Hugo Bojko (Wien)

(Mit 7 Textfiguren und 3 Karten)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. November 1931)

Während meiner Arbeiten in den Teilen des Burgenlandes östlich vom Neusiedler See, die den Versuch einer pflanzensoziologischen Monographie und Kartierung dieses Gebietes zum Ziele haben, konnte ich im Laufe der letzten Jahre auch Beobachtungen über die ökologischen Verhältnisse verschiedener Arten anstellen.

Da es sich dabei um die einzelnen Arten als solche handelt, halte ich es für angezeigt, diese Beobachtungen aus dem Rahmen der rein soziologischen Arbeit, deren Mittelpunkt ja die Pflanzengesellschaften bilden, herauszuheben.

Im folgenden sollen vor allem die ökologischen Verhältnisse von

Cynodon dactylon Pers.

und von

Astragalus exscapus L.

behandelt werden, wie ich sie in diesem zirka 400 km^2 großen Gebiete vorgefunden habe.

Die Pflanzensoziologie bietet uns einerseits durch die Untersuchung der Standortsfaktoren der einzelnen Gesellschaften, anderseits durch die Lehre von den Successionen und deren Erforschung in vielen Fällen die Möglichkeit, auf außerexperimentellem Wege auch die Standortsbedingungen mancher einzelnen Arten näher kennen zu lernen, die durch das Experiment oft nur sehr schwer feststellbar sind.

Die vorliegende Arbeit soll nun das Resultat eines solchen Versuches darstellen.

Cynodon dactylon Pers.

Wer das Gebiet östlich vom Neusiedler See, insbesondere den sogenannten Seewinkel, also die schwachwellige Fläche zwischen der Straße »Weiden—Podersdorf—Illmitz« im Osten und dem Seeufer im Westen durchwandert, wird erstaunt sein, welche verhältnismäßig große Flächen von *Cynodon* als dominierende Pflanze bestanden sind.

Bei genauerer Betrachtung und einem Vergleich mit den benachbarten Pflanzengesellschaften zeigen sich gewisse Gesetzmäßigkeiten, die die Ansicht, daß *Cynodon dactylon*[1] auch hier so wie im übrigen Mitteleuropa nur ruderal vorkommt, stark bezweifeln lassen.

Bei der Pflanzenbesiedlung in der Ebene spielen sehr geringe Höhenunterschiede oft eine überragende Rolle, wobei die größere oder geringere Entfernung vom Grundwasserspiegel gewöhnlich der ausschlaggebende Faktor ist.

Modifiziert wird dieser Hauptfaktor durch eine Reihe von Nebenumständen, vor allem aber die stärkere oder schwächere Porosität des Bodens. Da nun im besprochenen Gebiet die Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode bedeutend geringer als die Verdunstungsmenge ist und der Grundwasserspiegel überall relativ nahe der Oberfläche liegt, wirkt sich diese verschiedene Kapillarität weit auslesender als in anderen Gegenden Österreichs aus.

Die Höhenunterschiede, die eine bereits gut beobachtbare andersgeartete Besiedlung zur Folge haben, sind hier in Dezimeter-, bei den hygrophilen und halophilen Gesellschaften sogar schon in Zentimeterdifferenzen zu suchen.

Oft ist es nur mit Hilfe einer Wasserwaage möglich, bei nebeneinanderliegenden, kraß verschiedenen Gesellschaften, deren sonstige Bedingungen anscheinend ganz gleich sind (gleiche physikalische und chemische Bodenbeschaffenheit usw.) zu konstatieren, daß es sich doch nur um eine, wenn auch sehr geringe Höhendifferenz handelt.

Dasselbe gilt natürlich auch für einzelne Arten — aus ihnen bestehen ja die Gesellschaften —, und zwar oft innerhalb desselben Assoziationsindividuums. So finden wir in der vom Grundwasserspiegel an gerechnet höchstgelegenen Halophytengesellschaft, deren wichtigste Charakterart *Plantago maritima* ist, *Triglochin maritimum* in seiner optimalen Vitalität und Häufigkeit immer etwas tiefer gelegen als *Plantago,* so daß wir von einer *Triglochin maritimum*-Fazies innerhalb der ganzen Gesellschaft sprechen können (siehe Profil Nr. V und die graphische Darstellung Fig. 7).

Aus den angeführten Umständen erklärt es sich, daß wir schon bei kleinen Bodenwellen eine ganze Reihe von Besiedlungszonen, beziehungsweise Gürteln und Stufen deutlich unterscheiden können.

Wir finden nun, daß *Cynodon* immer in einer ganz bestimmten Höhe streifenartig diese Bodenwellen oder Hänge besiedelt und die folgenden fünf Profile mögen dies klarer zur Anschauung bringen.

---

[1] Die Nomenklatur richtet sich in der Folge nach Fritsch, Exkursionsflora, III. Aufl., 1922.

Mit Absicht wurden Profile gewählt, deren verschiedene Expositionen ungefähr allen vier Weltrichtungen entsprechen, um damit zu zeigen, daß dieser Umstand bei der Besiedlung nur eine untergeordnete Rolle spielt. Auch die Neigung ist nicht von Belang, da sich horizontale Flächen in der entsprechenden Höhe über dem Grundwasserspiegel und unter den sonst notwendigen Bedingungen ebenso verhalten.

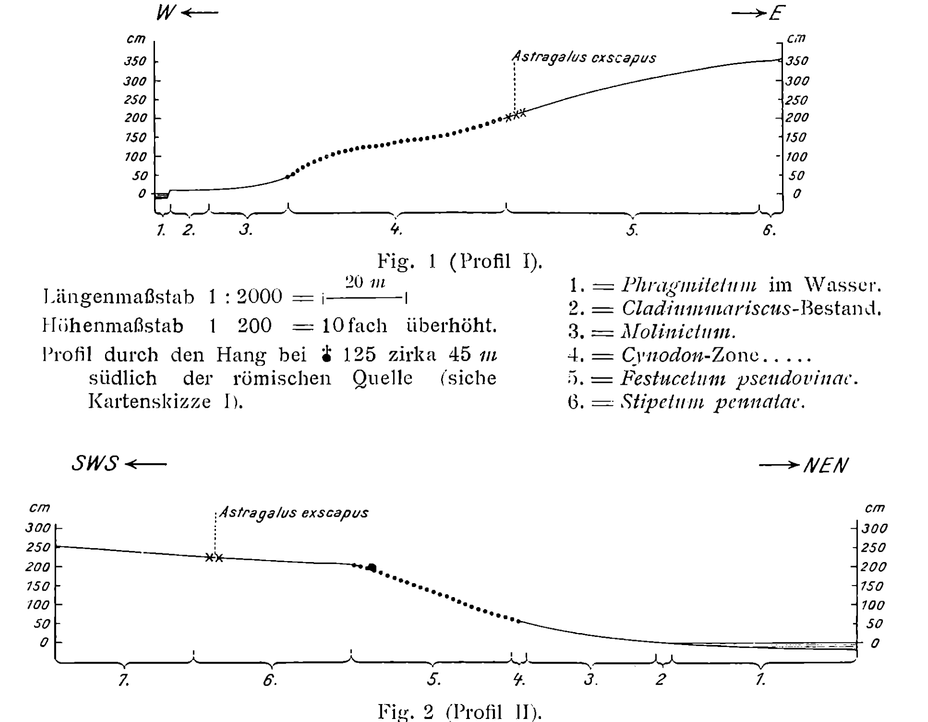


Fig. 1 (Profil I).

Längenmaßstab 1 : 2000 = 20 *m*
Höhenmaßstab 1 200 = 10fach überhöht.
Profil durch den Hang bei ♁ 125 zirka 45 *m* südlich der römischen Quelle (siehe Kartenskizze I).

1. = *Phragmitetum* im Wasser.
2. = *Cladiummariscus*-Bestand.
3. = *Molinietum.*
4. = *Cynodon*-Zone.....
5. = *Festucetum pseudovinae.*
6. = *Stipetum pennatae.*

Fig. 2 (Profil II).

Längenmaßstab 1 2000 = 20 *m*
Höhenmaßstab 1 200 = 10fach überhöht.
Profil durch das Südufer der Lacke südlich ✧ 119 nördlich Illmitz (siehe Kartenskizze III).

1. = Wasser.
2. = vegetationslos.
3. = *Atropis*-Horste.
4. = *Plantaginetum maritimae*
5. = *Cynodon*-Zone mit *Potentilla arenariae.*
6. = *Festucetum pseudovinae* mit *Stipa capillata.*
7. = Acker.

Von großer Bedeutung hingegen ist die Beschaffenheit des Bodens der Wurzelschicht. Er ist fast durchwegs sandig-humos bis humos. Auf humosem Sandboden mit geringerem Humusgehalt tritt *Cynodon* hinter *Potentilla arenaria* zurück. Die Gesellschaft der letzteren vertritt ihn meist vollständig in diesem Fall, bereitet ihm also durch Humusanreicherung die Ausbreitung vor.

Da auch *Potentilla arenaria* schon eine, wenn auch geringere Humusmenge verlangt, gehen ihr auf reinem Sandboden einige psammophile, artenarme Gesellschaften voran, deren Besprechung aus dem Rahmen dieser kleinen Arbeit herausfällt und daher ebenso wie die der anderen zonenbildenden Gesellschaften, von denen einige in den Profilen und Karten mit der dominierenden Art benannt sind, einer eingehenderen Arbeit über das Gebiet vorbehalten bleiben möge.

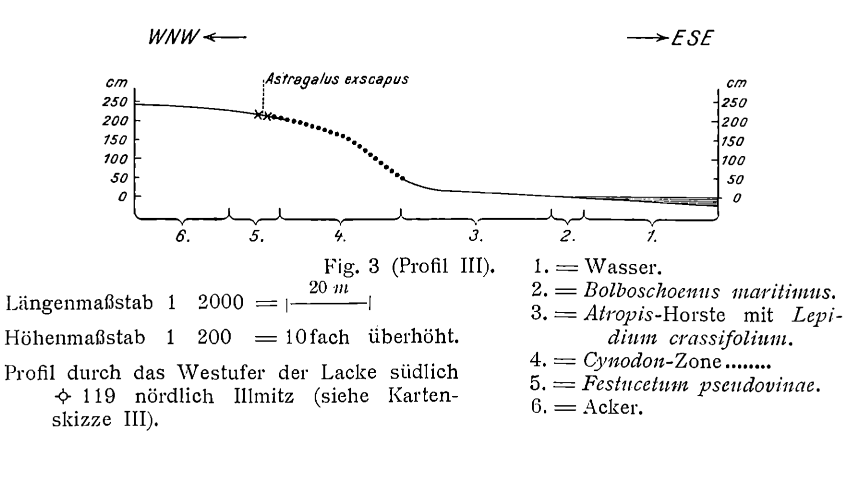


Fig. 3 (Profil III).

Längenmaßstab 1 2000 = 20 *m*

Höhenmaßstab 1 200 = 10fach überhöht.

Profil durch das Westufer der Lacke südlich ⌖ 119 nördlich Illmitz (siehe Kartenskizze III).

1. = Wasser.
2. = *Bolboschoenus maritimus.*
3. = *Atropis*-Horste mit *Lepidium crassifolium.*
4. = *Cynodon*-Zone........
5. = *Festucetum pseudovinae.*
6. = Acker.

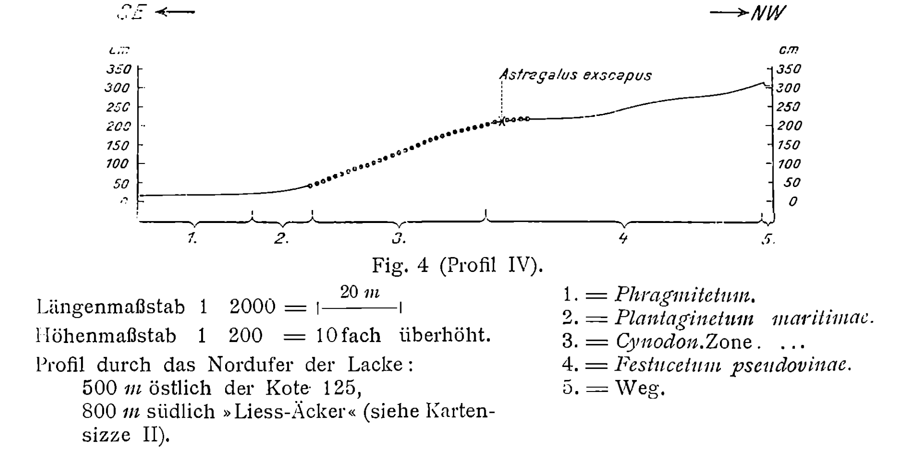


Fig. 4 (Profil IV).

Längenmaßstab 1 2000 = 20 *m*

Höhenmaßstab 1 200 = 10fach überhöht.

Profil durch das Nordufer der Lacke:
500 *m* östlich der Kote 125,
800 *m* südlich »Liess-Äcker« (siehe Kartensizze II).

1. = *Phragmitetum.*
2. = *Plantaginetum maritimae.*
3. = *Cynodon*.Zone. ...
4. = *Festucetum pseudovinae.*
5. = Weg.

Im übrigen bedürfen die Profile kaum einer Erläuterung.

(Ich möchte nur die sehr primitive Methode erwähnen, mit deren Hilfe ich sie und die Schichtenlinien der Karten angelegt habe.

Von dem in allen herausgegriffenen Fällen ganz nahe gelegenen Wasserspiegel ausgehend, wurden mit Hilfe einer gewöhnlichen Zimmermannswasserwaage in der gewünschten Höhe

bei genau eingestellter Libelle Punkte des Hanges horizontal anvisiert, festgehalten und das Visieren von einem oder mehreren der Punkte aus nach oben zu weiter fortgesetzt.

Ein solches Instrument ist in jedem Werkzeuggeschäft erhältlich, billig, von geringem Umfang und leicht. Die Befestigung des Unterlagsbrettes am Stock vollzog ich auf einfache Weise mit einer Klammer, von der aus ein Zapfen durch das Brett hindurchgeht, um dieses mitsamt der darauf zu stellenden Libellenwaage um eine horizontale Achse drehbar zu machen. Nach Einstellung der Libelle dient eine Schraubenmutter auf dem hervorstehenden Zapfenende zum Fixieren (siehe Fig. 6).

Eine geometrische Genauigkeit ist bei dieser primitiven Methode weder zu erwarten noch bei der Problemstellung erforderlich. Gerade

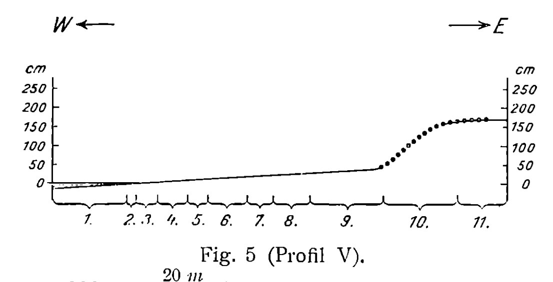


Fig. 5 (Profil V).

Längenmaßstab 1 2000 = |—20 *m*—| Höhenmaßstab 1 200 = 10fach überhöht.

Profil durch den Oberen Stinkersee vom See-Innern zur nördlichen Landzunge am Ostufer.

1. = Wasser.
2. = *Crypsis aculeata.*
3. = *Suaeda maritima.*
4. = *Crypsis aculeata.*
5. = vegetationslos.
6. = *Atropis distans* mit *Lepidium crassifolium.*
7. = *Atropis distans*-Horste (vegetationslos 90 %).
8. = *Atropis distans* mit *Triglochin maritimum.*
9. = *Plantaginetum maritimae.*
10. = *Cynodon*-Zone.....
11. = *Cynodon dactylon* mit *Festuca pseudovina.*

wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit kann sie jedoch bei vielen pflanzensoziologischen Untersuchungen von Vorteil sein und dies ist auch der Grund, weshalb sie hier angeführt wurde. Der größte Fehler erreichte unter einer Anzahl von Versuchen mit mehreren Personen niemals mehr als 1·5 *cm* auf 20 *m* Entfernung.

Auch für ein genaueres Arbeiten mit der Bezard-Bussole ist die Vorrichtung recht zweckmäßig.)

Die in den Profilen punktierten Linien zeigen die geschlossene, dichte *Cynodon*-Gesellschaft an. Die punktierte Fortsetzung weist darauf hin, daß dort *Cyn. dact.* bloß als nunmehrige Begleitpflanze in die benachbarten Assoziationsindividuen bis zur bezeichneten Tiefe eindringt.

Bei Beständen, die zu abseits von offenen Wasserspiegeln liegen, um auf die angegebene Weise Messungen vornehmen zu können, ist die Konstatierung der besprochenen Erscheinung nicht

oder nur schwer möglich. Um so interessanter ist es, wenn sich in solch einem Fall einer der für die Landschaft charakteristischen Ziehbrunnen in der Nähe befindet und wir dieselben Verhältnisse zum Grundwasserspiegel wiederfinden können.

Auf der ziemlich ebenen Hutweide nördlich der Wörthenlacke bei St. Andrä konnte ich als Höhe vom bewachsenen Boden bis zum Brunnenwasserspiegel 2·10 *m* messen. Das Datum (29. Juni 1931) und die regenarmen Wochen vorher lassen den Schluß zu, daß die Wasserhöhe sich etwas unter dem Durchschnitt befand. Der höchste Stand ist im Frühjahr (März oder April), der tiefste gewöhnlich im September.

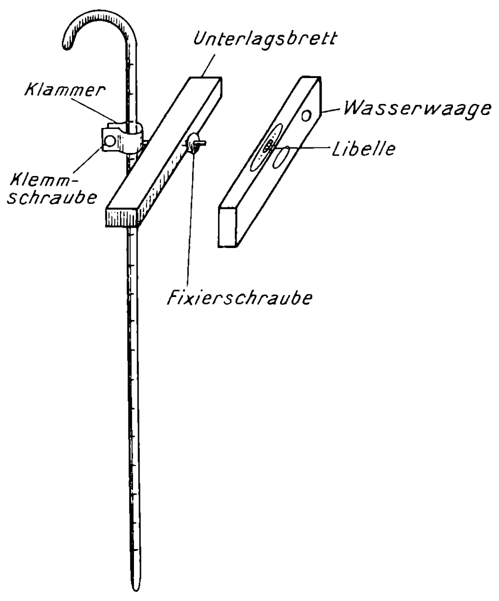


Fig. 6.

Der Boden unmittelbar um den Brunnen war zu ungefähr 80% mit *Lolium perenne* bedeckt, also stark ruderal beeinflußt. Schon in zirka 10 *m* Entfernung nehmen *Cyn. dact.* und *Festuca pseudovina* in gleicher Weise mit je zirka 40% an der Bodenbedeckung teil, *Lolium* tritt zurück. Unter anderem weisen auch mehrere Exemplare von *Carduus nutans* auf den schon ziemlich trockenen Charakter der obersten Bodenschichte hin. Dies alles entspricht genau den Verhältnissen, wie sie sich auch aus den Profilen in dieser Höhe über dem Grundwasserspiegel ergeben. Messungen an anderen Brunnen mit anschließender Aufnahme der umliegenden Vegetation ergaben ebenfalls übereinstimmende Resultate.

Cynodon spielt in der Weidewirtschaft wärmerer Gebiete eine überragende Rolle und die Kenntnis seiner ökologischen Bedingungen ist daher auch von wirtschaftlicher Bedeutung.

Das Hundszahngras besitzt nämlich die Fähigkeit, auch während der Periode der Sommerdürre, also in der Jahreszeit, in der hier die meisten sonstigen Steppengräser verdorrt sind, das frische Grün der relativ zarten Blätter zu behalten und scheint also, trotzdem es als Steppenbewohner gilt, nur in geringem Maß xerophytische Anpassungsmerkmale aufzuweisen.

Nach dem bisher Gesagten liegt die Erklärung hiefür nahe, denn *Cynodon* steht eben immer in indirekter Verbindung mit dem Grundwasser und nützt den gerade um diese Zeit durch die überstarke Verdunstungsintensität nach aufwärts führenden Kapillarwasserstrom aus.

Der humose Sandboden, in dem *Cyn.* gedeiht, verstärkt noch diese Wirkung. Die Zonenbesiedlung und die Grenzen der Zonen sind auf diese Weise zu erklären.

Festuca pseudovina ist als ausgesprochener Xerophyt nicht mehr an das Grundwasser gebunden (ja flieht es vielleicht) und dessen Bestand schließt sich unserer Gesellschaft als nächste Zone nach oben zu an.

Innerhalb seines Auftretens ist die Konkurrenzfähigkeit von *Cynodon* eine so große, daß die anderen Pflanzen in ihrer Ausbreitung nicht selten sehr erheblich unterdrückt werden und unsere Art fleckweise alleinherrschend wird. Dies ist auch der Grund, weshalb er als Ackerunkraut im Gebiete so sehr gefürchtet ist.

Diese Konkurrenzfähigkeit hört an den Grenzen seiner Zone fast plötzlich auf und bildet damit einen schönen Beleg für das Gesetz des Minimums. Innerhalb der Zone aber ist sie erstens in der bereits erwähnten Assimilationsmöglichkeit während der Sommerdürre begründet (er blüht und fruchtet sogar in dieser Zeit) und zweitens in der reichen vegetativen Vermehrung durch Ausläufer, die oft erstaunlich lang und selbst wieder verzweigt sein können. Ausläufer bis 50 *cm* Länge sind nichts seltenes. In dichten Beständen allerdings, wo die einzelnen Individuen selbst in Konkurrenz miteinander stehen, sind diese Ausläufer viel kürzer oder fehlen überhaupt.

Das Wurzelsystem ist der geringen, aber stets vorhandenen Wasserzufuhr insofern angepaßt, als es wohl nicht tief in die Erde reicht, aber schon durch die oft wurzelnden Ausläufer die Feuchtigkeit einer beträchtlichen Bodenfläche auf die besprochene Art ausnutzen kann.

Die Frage, ob unsere Pflanze hier ruderal auftritt, ist nunmehr leicht zu beantworten.

Da die *Cynodon*-Zone genau denselben tierischen und menschlichen Einflüssen unterliegt — es ist dies hauptsächlichst die Beweidung — wie die darüber und darunter liegenden Zonen, müssen wir nur nachsehen, ob wir uns die Frage in bezug auf diese beanworten können. Ich glaube nicht, daß man die Natürlichkeit der unterhalb liegenden Gesellschaften, nämlich der Halophytenassozia-

tionen oder des Molinietum, irgendwie in Zweifel ziehen kann. Dasselbe gilt für das *Festucetum* und *Stipetum* oben.

Läßt schon eine oberflächliche Betrachtung den »Rudeal«-gedanken intuitiv ablehnen, so ist hiemit auf logischem Wege der zwingende Beweis für das Gegenteil erbracht.

Es kann somit die Annahme als bewiesen gelten, daß *Cyn.* hier nicht ruderal, sondern ursprünglich oder wenigstens als uralter Archäophyt wild ist.

Diese letztere Einschränkung ist mit Rücksicht auf die bereits für das Neolithikum nachgewiesene Besiedlung des besprochenen Gebietes und in Hinsicht auf die Verbreitung der Gattung *Cynodon* vorgenommen, von deren vier Vertretern drei nur in Australien vorkommen, *Cynodon* selbst aber fast Kosmopolit ist.

Es scheint jedoch, daß hier die Westgrenze einer derartigen Besiedlung in Mitteleuropa liegt, da *Cynodon* weiter westlich doch nur mehr-weniger ruderal anzutreffen ist.

Wurden bisher die tonangebende Pflanze und die Grenzen ihrer Zone behandelt, so ist es notwendig, auch die anderen Mitglieder dieser Artengemeinschaft und deren Stellung innerhalb der Zone festzustellen. Eine Handhabe hiezu bieten die in einer Tabelle zusammengestellten Aufnahmen aus verschiedenen Teilen des Salzlackengebietes östlich vom Neusiedler See, welche wegen Raummangels an anderem Orte erscheinen soll.

Aus ihr geht hervor, daß sie weit davon entfernt ist, als Assoziationsliste zu gelten. Die *Cynodon*-Zone ist in dieser Tabelle nur als Zwischenzone mit einer gerade in ihr dominierenden Art gewertet und daraus erklärt sich das Auftreten von Pflanzen, deren Ansprüche so weit auseinandergehen wie z. B. von *Plantago maritima* und *Festuca pseudovina*. (Aus der später folgenden graphischen Darstellung [Fig. 7] ist eine Anzahl der wichtigsten Komponenten und ihre Verteilung innerhalb der *Cynodon*-Stufe trotz des Fehlens der Tabelle leicht zu entnehmen.)

Nun sind aber zur Aufhellung von physiologischen Problemen gerade solche Zusammenstellungen von hohem Wert.

Die Pflanzensoziologie ist eine Grenzwissenschaft zwischen der Pflanzengeographie und der Pflanzenphysiologie. Sie ist ein Kind der Pflanzengeographie, deren Probleme sie ins Detail verfolgt. Sie verdankt aber auch der Physiologie einen Teil ihrer Methoden und hier stehen wir nun vor einer neuen Aufgabe der Soziologie, nämlich parallel mit den auf experimentellem Weg gefundenen Gesetzen deren Geltung in der Natur auf andere Weise zu überprüfen, beziehungsweise eigene Resultate als physiologische Probleme der Physiologie zur experimentellen Überprüfung zu übergeben. Als Beispiel sei hier ein Weg zur Erfassung der ökologischen Bedingungen vieler Arten mit Hilfe von pflanzensoziologischen Aufnahmen gezeigt, denn die Grenzen sind es, die uns die ökologischen Werte erkennen lassen und das physio-

logische Gesetz des Minimums bekommt hier, wie wir gesehen haben, eine neue Erfassungsmöglichkeit auf außerexperimentellem Wege. Die später folgende graphische Darstellung soll dies in noch anschaulicherer Weise zum Ausdruck bringen.

Im Gegensatz zu den für die Erfassung von Assoziationen notwendigen Quadrataufnahmen in dem am besten ausgebildeten Flecke der betreffenden Gesellschaft sind für derartige Zwecke gerade die Randzonen die geeignetsten.

Eine genügend große Anzahl von Aufnahmen vorausgesetzt, können sie so in vielen Fällen die Basis liefern, um ziemlich genau die relative Abhängigkeit einer Anzahl Arten von einem bestimmten Faktor festzustellen, der für die betreffenden, einander ablösenden Gesamtzonen, beziehungsweise Gesellschaften bereits bekannt ist.

Die Anordnung der Aufnahmen in der Tabelle ist so getroffen, daß ein Teil der Aufnahmen näher dem unterem Rand, ein anderer näher dem oberen der Gesamtzone liegt.

Die Arten selbst sind nach dem sich aus der Tabelle ergebenden Konstanzverhältnis zwischen den beiden Zonenhälften geordnet, so daß im allgemeinen die halophilen, beziehungsweise hygrophilen Elemente zuerst, die xerophilen zuletzt erscheinen.

Daß sich trotzdem einige Unstimmigkeiten mit den allgemeinen Beobachtungen ergeben, erklärt sich leicht aus der relativ geringen Zahl der herangezogenen Aufnahmen und auch aus der manchmal geringen Breite der Zone bei größerem Neigungswinkel.

Dazu kommt noch der häufige Fall, daß kleine, reiner sandige Stellen eingestreut sind, die trockener sind als die stärker humushaltige Umgebung.

Aus diesen Gründen möchte ich eine zahlenmäßige Feststellung des Abhängigkeitsverhältnisses der Arten vom Grundwasser auf Grund einer Tabelle fallen lassen und ihr eine graphische Darstellung vorziehen, welche aus allen mir zur Verfügung stehenden Aufnahmen und der Gesamtbeobachtung kombiniert ist.

Eine graphische Darstellung dürfte im allgemeinen den natürlichen Verhältnissen näher kommen als eine oft zu weitgehende zahlenmäßige Erfassung, welche manchmal eine Exaktheit vortäuscht, die uns die Natur niemals bietet.

Bei dieser Gelegenheit sei es mir aber erlaubt, einer häufig geäußerten Ansicht entgegenzutreten, welche der Einführung der Zahlen überhaupt durch die Pflanzensoziologie äußerst skeptisch gegenübersteht, da sie sie als absolute Werte betrachtet.

Ich glaube nicht nur pro domo zu sprechen, wenn ich sage, daß alle diese Zahlenwerte, wie sie z. B. für Abundanz, Dominanz usw. eingeführt sind, niemals absolut aufzufassen sind.

Es ist nicht von übermäßiger Bedeutung, wenn ein Pflanzensoziologe die Abundanz einer Art in einem Quadrat mit 2 und ein anderer bei Zugrundelegung der gleichen Skala dieselbe mit 3 einschätzt, wenn die betreffenden auch alle anderen Arten im gleichen

Verhältnis niedriger oder höher bewerten, und das ist auch fast immer der Fall.[1]

Erst die Relation aller Arten zueinander ergibt das richtige Bild der Gesellschaft, während ein einzelner herausgegriffener Fall leicht ein falsches zur Folge haben kann.

In gleichem Sinne sind auch in der vorliegenden graphischen Darstellung (Fig. 7) die angegebenen Höhen in Zentimetern nur relativ aufzufassen, schon allein aus dem Grunde, weil der Wasserspiegel selbst schwankend ist.

Sie umfaßt hauptsächlich jene Arten, die in dieser kleinen Arbeit genannt sind und für die der Verfasser glaubt genügend Material als Unterlage zu besitzen. Sie soll vor allem für das Gebiet selbst Geltung haben, da in anderen Gegenden ein uns bekannter oder unbekannter Faktorenersatz eintreten und damit ganz verschiedene Verhältnisse schaffen kann (z. B. Luftfeuchtigkeit).

Es wäre interessant, wenn auf experimentellem Wege die relative Abhängigkeit von diesem einen Faktor unter gleichbleibenden anderen Bedingungen für eine Anzahl der in der graphischen Darstellung genannten Pflanzen nachgeprüft werden könnte.

Es wurde bereits vorhin betont, daß die in Zentimetern angegebenen Höhenzahlen keinen absoluten Maßstab darstellen sollen, weil sie ja in den verschiedenen Jahreszeiten und auch in verschiedenen Jahren nicht gleich sind. Als ungefähre mittlere Tiefe des Grundwasserspiegels könnten sie allenfalls Geltung besitzen. Neben diesem Wasserstand ist mit der zweiten strichlierten Linie auch der Höchststand der drei Jahre 1929 bis 1931 (Ende März 1931) eingezeichnet.

Wichtiger ist das Verhältnis der Arten zueinander und dieses geht aus der graphischen Darstellung klar hervor.

Die Arten, die im wesentlichen nicht unter und nicht über die *Cynodon*-Zone hinausgeben, sind:

Ononis spinosa,
Brachypodium pinnatum,
Chrysopogon gryllus.
Pilze: *Marasmius oreades,*
weiß: *Lepiota nancina.*

Sie können mit *Cynodon dactylon* selbst als Charakterarten dieser Zone angesehen werden, wenn es erlaubt ist, diesen Begriff nicht nur bei Assoziationen, sondern auch bei derartigen Pflanzengemeinschaften anzuwenden.

Astragalus exscapus ist Charakterart der oberen Grenze, da er nur an diesen Stellen auftritt. Auf diese Art wird im letzten Teile der Arbeit noch zurückzukommen sein.

---

[1] Grenzfälle werden ohnehin meist durch Angaben bis 3 usw. als solche ausgedrückt.

Außer ihm halten sich auch *Potentilla arenaria, Carex stenophylla, Euphorbia Gerardi* und einige andere vorwiegend in dieser Zone, sind aber an sandreichere oder besser humusärmere Unter-

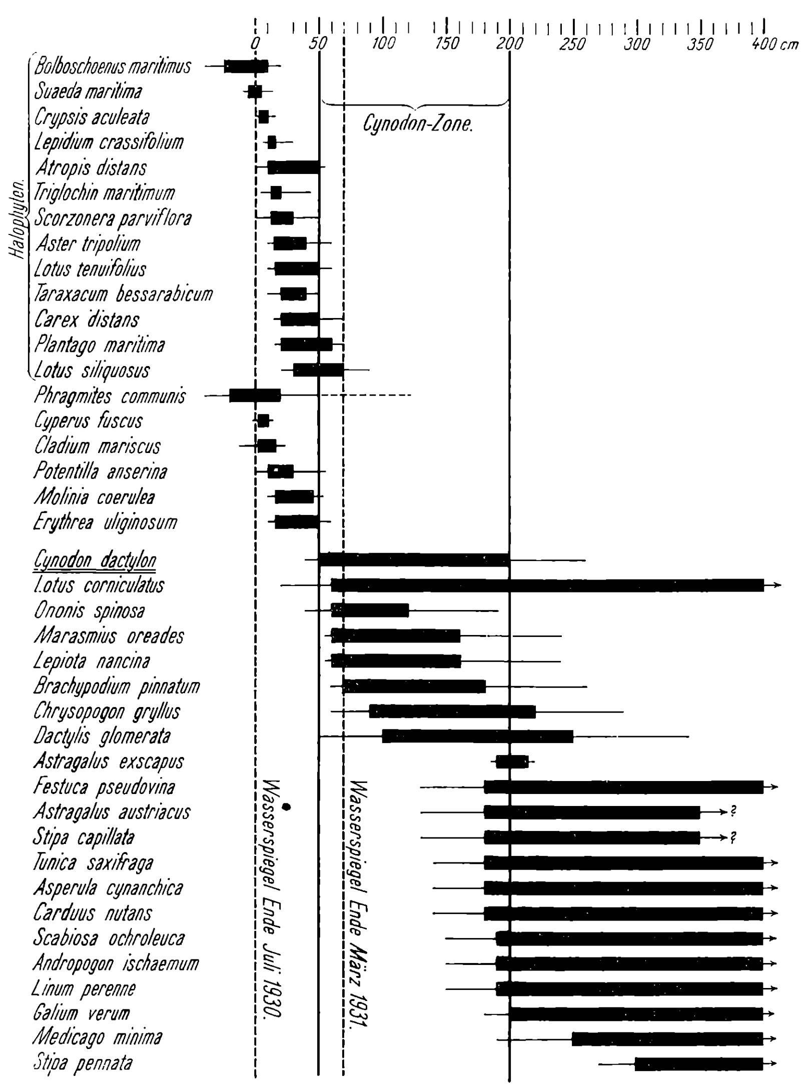


Fig. Graphische Darstellung des Verhältnisses von 40 Arten zur Grundwasserhöhe.

lage gebunden, weshalb sie, als zu den in der Sukzession vorangehenden Sandgesellschaften gehörig, hier nicht behandelt werden.

Auch *Iris pumila* und *Muscari racemosum*, die hier in Mengen vorkommen, scheinen an diese Zone streng gebunden zu sein, doch sind die Beobachtungen an diesen beiden Pflanzen noch nicht abgeschlossen.

Anfangs Mai kann man das prächtige Schauspiel genießen und stellenweise weite Streifen, aber stets nur innerhalb dieser Höhenstufe, mit ihren purpurnen und gelben Blüten übersät finden.

Von den Halophyten reicht nur *Plantago maritima* und *Lotus siliquosus* (als fakultativer Halophyt) knapp in die eigentliche *Cynodon*-Zone hinein.

Die Zahl der von oben eindringenden Arten ist bei weitem größer. Interessant ist, daß *Stipa capillata* nicht selten in der oberen Hälfte unserer Zone anzutreffen ist, während *Stipa pennata* erst bedeutend höher auftritt und so stets einen weiten Raum zwischen sich und *Cynodon* läßt, der von *Festuca pseudovina* als dominierende Pflanze eingenommen wird. Daß letztere auch, und zwar ständig in die *Cynodon*-Zone vordringt und diese beiden Gramineen sich daher in den oberen Teilen der Zone die Waage halten, geht aus der graphischen Darstellung hervor.

Dort, wo der Humusgehalt geringer wird, besitzt der nunmehr reine Sandboden nicht mehr die sonst bedeutende wasserhaltende Kraft und es können sich xerophile Arten tiefer, als man erwarten würde, ansiedeln. Da diese Stellen örtlich ganz beschränkt sein können, liegt hierin die Erklärung, daß z. B. — um nur eine Art herauszugreifen — in der Aufnahme Nr. 4 der Tabelle *Linum perenne* in einer sonst ungewohnten Umgebung auftaucht.

In einem solchen Falle verschieben sich auch im allgemeinen die absoluten Höhen nach unten, die gegenseitigen Verhältnisse bleiben aber auch dann so, wie sie in der graphischen Darstellung ausgedrückt sind.

Die *Cynodon dactylon*-Zone kann auch als Maßstab für die Beurteilung von neu anzulegenden Ackerböden angesehen werden, da bei den im März und April stattfindenden Überschwemmungen im Gebiete das Wasser bis ungefähr 20 *cm* Höhe in die *Cynodon*-Zone reicht.

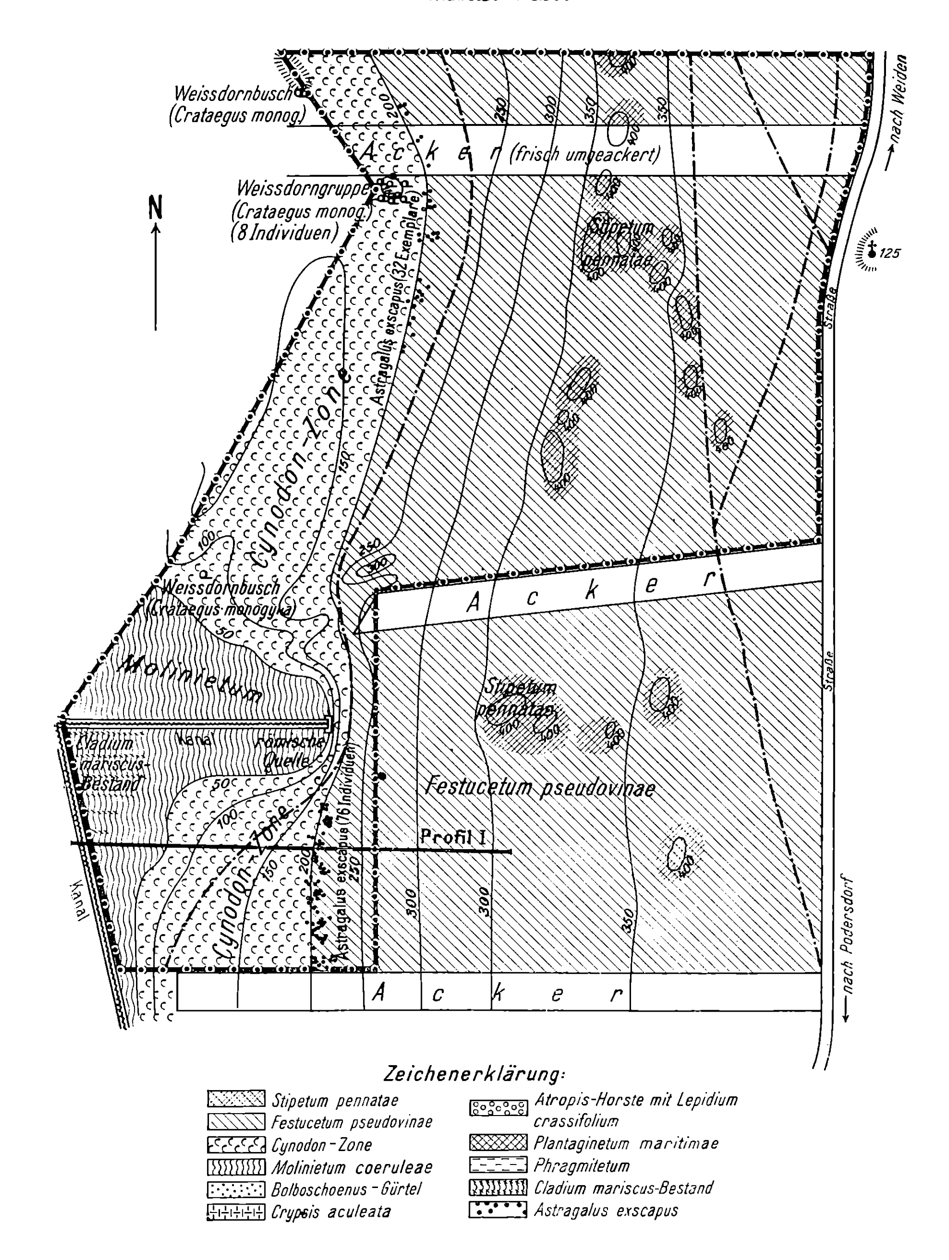
Dies ist auch die Ursache des Auftretens von Halophyten und Hygrophilen im unteren Teil der Zone.

Wegen der bereits besprochenen, für die Weidewirtschaft so wertvollen Eigenschaften und aus diesem letztgenannten Grunde ist es nicht ratsam, die *Cynodon*-Zone, besonders aber nicht deren untere Hälfte in Ackerland umzuwandeln, insbesondere dort nicht, wo der Bestand ein dicht geschlossener ist. Es würde dem mit Sicherheit guten Weideerfolg ein sehr problematischer Wert des Ackererrages gegenüberstehen.

Es ist nicht unwichtig, dies hervorzuheben, da die Tendenz, Weideland in Ackerland umzuwandeln, zur Umackerung großer Wiesenflächen in den letzten Jahren geführt hat und noch führt.

Astragalus exscapus L.

Schon in der graphischen Darstellung fällt unter den trockenheitsliebenden Arten, also den eigentlichen Steppenpflanzen *Astragalus exscapus* als ein Element auf, welches sich auf eine über-



KARTENSKIZZE I.
Beantragtes Banngebiet (umrandet)
bei der Floriani - Kapelle 125 an der Straße
„Weiden - Podersdorf"
Maßstab 1:3.000
N
Weissdornbusch
(Crataegus monog.)
Acker (frisch umgeackert)
Weissdorngruppe
(Crataegus monog.)
(8 Individuen)
Astragalus exscapus (32 Exemplare)
Stipetum pennatae
Cynodon-Zone
nach Weiden
125
Straße
Acker
Weissdornbusch
(Crataegus monogyna)
Molinietum
Kanal
Cladium mariscus-Bestand
Römische Quelle
Stipetum pennatae
Festucetum pseudovinae
Profil I
Cynodon-Zone
Astragalus exscapus (76 Individuen)
Astragalus exscapus
Kanal
Acker
nach Podersdorf
Zeichenerklärung:
Stipetum pennatae
Festucetum pseudovinae
Cynodon-Zone
Molinietum coeruleae
Bolboschoenus-Gürtel
Crypsis aculeata
Atropis-Horste mit Lepidium crassifolium
Plantaginetum maritimae
Phragmitetum
Cladium mariscus-Bestand
Astragalus exscapus

raschend schmale Zone beschränkt, wie wir es ähnlich nur bei einigen Halophyten und Hygrophyten wiederfinden.

Diese unerwartete Exklusivität geht noch überzeugender aus den Profilen I bis V und aus den angeschlossenen Kartenskizzen hervor, in denen die Fundorte der einzelnen Individuen (schwarze Punkte) innerhalb der umliegenden Gesellschaften möglichst genau aufgenommen und die Schichtenlinien eingezeichnet sind.

Kartenskizze I stellt eine Fläche der Neusiedler Wiesen westlich der Florianikapelle, Kote 125, an der Straße Weiden—Podersdorf vor.

Zur Erhaltung der außerordentlich schön entwickelten Steppenflora schweben über Antrag Professor Ginzberger's Verhandlungen, die durch Umrandung bezeichnete Fläche als Banngebiet zu erklären.

Nachdem Verfasser die Beobachtung gemacht hatte, daß *Astragalus exscapus* nur in einer bestimmten Höhe auftritt, wurde die ganze Fläche des *Festucetum-* und des *Cynodon*-Gürtels nach etwaigen Exemplaren sorgfältig abgesucht und es konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß nicht ein einziges Exemplar außerhalb der bezeichneten Zone existiert. Dann wurden innerhalb dieses Streifens auf einer vorher angefertigten Kartenskizze die einzelnen Individuen eingetragen.

Der auf dem nördlichen Teil neu angelegte Acker wies in der Fortsetzung des Streifens in den umgeworfenen Schollen ebenfalls einige schon halb vertrocknete Exemplare auf. Im ganzen wurden im nördlichen Teil 32, im südlichen 76 Exemplare gezählt. Der dazwischenliegende von *Astragalus* freie Raum in der gleichen Höhenlinie ist sichtlich durch einen sich dort hinziehenden wilden Fahrweg verursacht. Das gleiche findet sich auf Kartenskizze III, was zu der Schlußfolgerung führt, daß *Astragalus exscapus* gegen das Betreten- und Befahrenwerden überaus empfindlich ist. Das Mähen hingegen scheint seinem Gedeihen keinen Eintrag zu tun, um so weniger, als die knapp über dem Boden befindlichen Blüten und Früchte dem Gemähtwerden meist entgehen.

Kartenskizze II zeigt den Hang bei der kleinen Lacke 500 *m* östlich der Kote 125, 800 *m* südlich Kote 124 (Ließ) an der Straße Podersdorf—Illmitz.

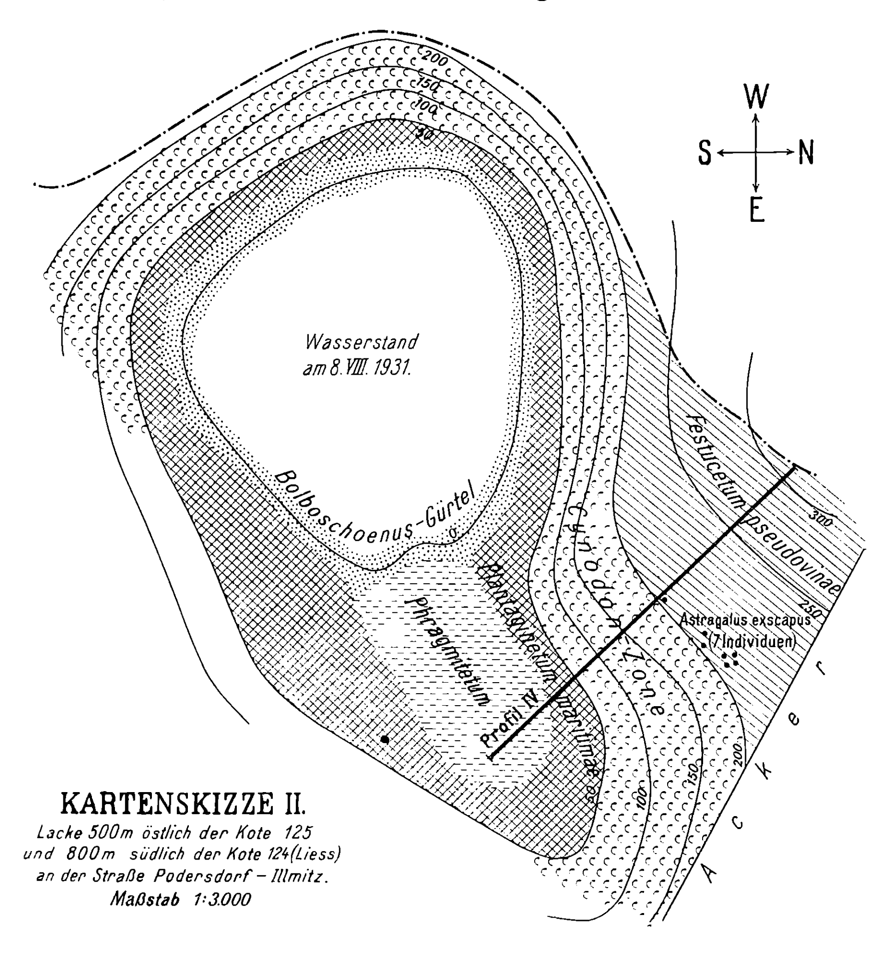
Auch hier finden sich dieselben Verhältnisse wie bei der Florianikapelle; die nicht umgeackerte Fläche ist jedoch bedeutend kleiner als jene, auch die Anzahl der *Astragalus exscapus*-Exemplare viel geringer (7).

Das Vorkommen hier kann also nur im Zusammenhang mit den anderen zum Beweis herangezogen werden.

In der Kartenskizze III ist die Exklusivität unserer Art viel besser nachweisbar. (Lacke nördlich Illmitz zwischen Geißelstelleräcker im Süden und Kote 119 im Norden.)

Wie ein Kranz legen sich auch hier im Verlaufe der bestimmten Schichtenlinie die einzelnen *Astragalus*-Individuen um den

Hang, der im Süden und Westen die Lacke nicht umgeackert umsäumt. Wieder ist derjenige Teil, durch den ein wilder Fahrweg führt, ohne ein einziges Exemplar. Auf der Westseite der Lacke wurden 36, auf der Südseite 12 Stücke gezählt.



KARTENSKIZZE II.

Lacke 500 m östlich der Kote 125 und 800 m südlich der Kote 124 (Liess) an der Straße Podersdorf – Illmitz. Maßstab 1:3.000

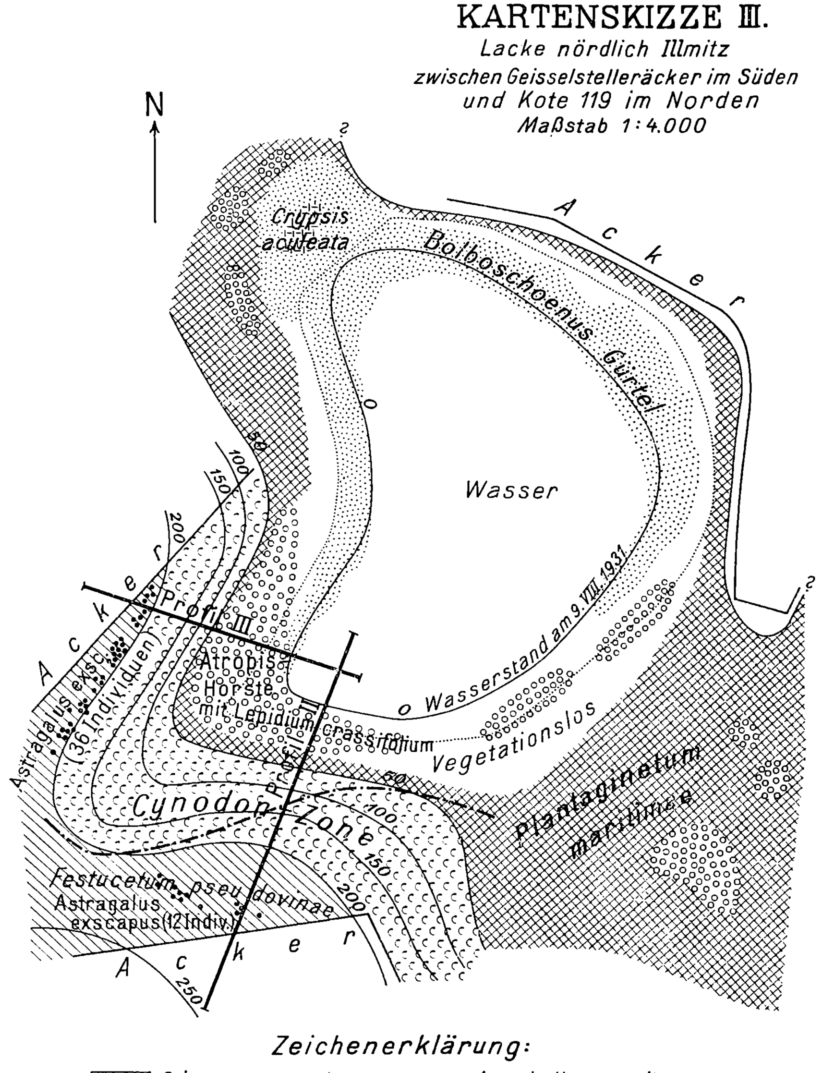
Zeichenerklärung:

Stipetum peonatae
Festucetum pseudovinae
Cynodon-Zone
Molinietum coeruleae
Bolboschoenus-Gürtel
Crypsis aculeata
Atropis-Horste mit Lepidium crassifolium
Plantaginetum maritimae
Phragmitetum
Cladium mariscus-Bestand
Astragalus exscapus

Im ganzen sind in den drei besprochenen Kartenskizzen 163 Individuen verzeichnet.

Diese Beispiele, denen noch einige andere gleichstimmige, aber kein einziges gegenteiliges aus dem Gebiete anzufügen wären,

zeigen deutlich, daß *Astragalus exscapus* ausschließlich an der Randzone zwischen dem *Cynodon*-Gürtel und dem *Festucetum pseudovinae* auftritt.



Seine oberirdischen Organe lassen einen xeromorphen Bau nicht erkennen. Die Transpiration ist also eine sehr große, wie schon das schnelle Verwelken der herausgerissenen Pflanze beweist.

Dieser Umstand ist besonders wichtig, wenn man den die Verdunstung stark fördernden heftigen Steppenwind in Betracht zieht, der hier oft viele Tage lang ununterbrochen weht und sich in der Höhenstufe von *Astragalus* schon stark auswirkt. Gerade diese Verdunstungsintensität in der Zone seiner oberirdischen Teile verstärkt aber die Saugkraft der unterirdischen und wir sehen, daß das Wurzelsystem unserer Pflanze mit einer oft über 1 *m* langen Pfahlwurzel eben noch in eine Bodenschicht hineinragt, welche vom Grundwasser her ständig eine beträchtliche Feuchtigkeit besitzt.

Unsere Behauptung geht nun dahin, daß *Astragalus exscapus* nur dort zur Entwicklung gelangt, wo diese beiden Faktoren zusammentreffen, nämlich die Möglichkeit für einen starken Transpirationsprozeß durch die oberirdischen Organe und ein ständiges Feuchtgehaltenwerden der unterirdischen.

Diese strenge Gebundenheit an so eng umgrenzte und kombinierte äußere Faktoren dürfte auch als eine Hauptursache für das seltene und so zerstreute Vorkommen dieser pontischen *Astragalus*-Spezies anzusehen sein.

Zusammenfassung.

Als wichtigstes Resultat dieser kleinen Arbeit sei festgehalten, daß sich im Gebiete und wahrscheinlich überall in der Ebene die Pflanzengesellschaften leicht nach ganz niedrigen Höhenzonen gliedern lassen, welche vom Grundwasserspiegel abhängig sind. Dies gilt nicht nur für die Hygrophyten, beziehungsweise Halophyten, sondern auch für viele bisnun zu den Steppenpflanzen gerechnete Arten.

Die graphische Darstellung (Fig. 7) zeigt dies bei 40 Arten. Mit größter Regelmäßigkeit können wir die Mehrzahl der Spezies ihrer bestimmten Höhenzone eingeordnet finden, falls die sonstigen der Art entsprechenden Bedingungen im Boden vorhanden sind.

Als besonders typische Beispiele wurden *Cynodon dactylon* Pers. und *Astragalus exscapus* L. näher behandelt.

Als Ergebnis der Untersuchung wurde gefunden, daß der für die Weidewirtschaft sehr wichtige *Cynodon* als weitaus dominierende Pflanze einer geschlossenen Gesellschaft nach den Messungen eine Zone besiedelt, welche ungefähr von 50 *cm* bis 200 *cm* über dem Grundwasserspiegel liegt. Als Bestandteil anderer Gesellschaften greift *Cynodon* nach unten nur wenig, nach oben mit immer geringer werdender Vitalität bis zirka 250 *cm* aus.

Da diese durch Messungen erhaltenen Zahlen eine zu große Exaktheit vortäuschen, die schon wegen des schwankenden Grundwasserspiegels nicht vorhanden sein kann, seien diese ökologischen Verhältnisse besser folgendermaßen charakterisiert:

Cynodon besiedelt eine Zone, die zwischen der feuchten und der Trockenwiese (Steppe) liegt. Die feuchte Wiese ist im untersuchten Gebiete meist die höchstgelegene halophytische Zone

(Plantago maritima-Gesellschaft) oder durch Quellwasser- (eventuell sonstige Süßwasser)beeinflussung entstandenes Molinietum.

Es wird nachgewiesen, daß *Cynodon* hier im Gebiete nicht ruderal, sondern wild auftritt.

Die zonenbildende Wirkung des Grundwasserspiegels auch für höhergelegene Teile wird durch den nach aufwärts führenden Kapillarwasserstrom erklärt, der infolge der sehr großen Verdunstungsintensität im Gebiete besonders stark ist.

Bezüglich des seltenen *Astragalus exscapus* wird der Beweis geliefert, daß er nur eine ganz schmale Höhenstufe, nämlich die Grenzzone zwischen der *Cynodon*-Gesellschaft und dem *Festucetum pseudovinae* besiedelt, die sich in zirka 200 bis 220 *cm* über dem Grundwasser befindet.

Mit Hilfe seiner bis 1 *m* und darüber langen Pfahlwurzel steht auch er mit dem Grundwasser in indirekter Verbindung, ist jedoch anderseits auf eine starke Transpiration seiner oberirdischen Teile wegen der dadurch bewirkten gesteigerten Saugkraft der Wurzelzellen angewiesen, so daß wir die Pflanze nur an der dem Winde bereits stark exponierten Grenze der Trockenzone vorfinden.

Die Notwendigkeit der Kombination beider Faktoren und seine Empfindlichkeit gegen Betreten- und Befahrenwerden hat seine Seltenheit zur Folge.

Fünf Profile und drei Kartenskizzen dienen als Beleg für die gefundenen Resultate.